

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-229747

(43)Date of publication of application : 10.09.1996

(51)Int.Cl.

B23H 9/14

(21)Application number : 07-060149

(71)Applicant : MAKINO MILLING MACH CO LTD

(22)Date of filing : 24.02.1995

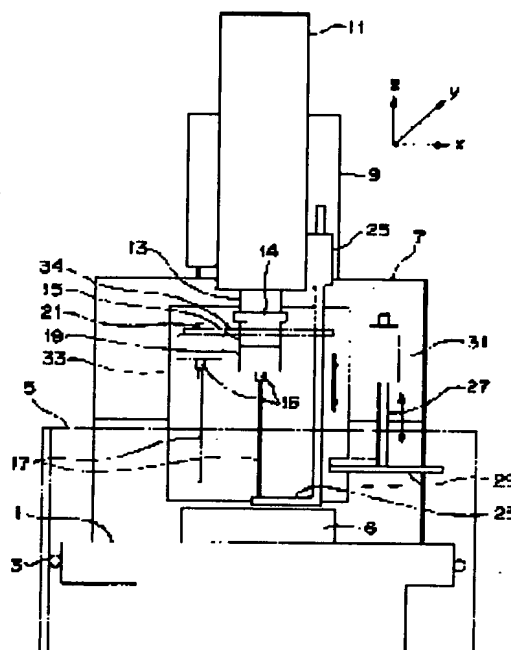
(72)Inventor : TAKASE YOSHIYUKI

(54) ELECTRIC DISCHARGE MACHINE

(57)Abstract:

PURPOSE: To insert automatically further surely a fine hole machining electrode to an electrode guide device, so that the fine hole machining electrode can be automatically replaced.

CONSTITUTION: After a fine hole machining electrode is automatically replaced, a base part of the fine hole machining electrode 17 is loosely interposed by a guide block 29 provided in an end part of a guide 27, and the guide block 29 is lowered down in a direction in parallel to a Z axis direction so as to squeeze the fine hole machining electrode 17, to position align the fine hole machining electrode 17 and a fine hole of a support guide 23, to lower down a main shaft 13, to insert the fine hole machining electrode 17 to the fine hole of the support guide 23, thereafter to make the guide block 29 take refuge outside a machining region of a workpiece 6.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

07.07.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

2952339

[Date of registration]

16.07.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

第2952339号

(45)発行日 平成11年(1999) 9月27日

(24)登録日 平成11年(1999) 7月16日

(51)Int.Cl.⁶

B 2 3 H 9/14

識別記号

F I

B 2 3 H 9/14

請求項の数3 (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平7-60149

(22)出願日 平成7年(1995) 2月24日

(65)公開番号 特開平8-229747

(43)公開日 平成8年(1996) 9月10日

審査請求日 平成9年(1997) 7月7日

(73)特許権者 000154990

株式会社牧野フライス製作所
東京都目黒区中根2丁目3番19号

(72)発明者 高瀬 義之

神奈川県愛甲郡愛川町三増359番地の3
株式会社牧野フライス製作所内

(74)代理人 弁理士 今 誠 (外1名)

審査官 佐々木 正章

(56)参考文献 特開 昭63-39738 (J P, A)

特開 平1-164526 (J P, A)

特開 昭60-108234 (J P, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁶, D B名)

B23H 9/14

(54)【発明の名称】 放電加工機

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】 主軸に保持した細穴加工用電極にZ軸方向の相対送りを与えワークに細穴を加工する放電加工機において、

前記ワークと近接して配置され前記細穴加工用電極を支承する細穴を備えて、前記細穴加工用電極が前記ワークとの間でZ軸方向の相対移動をする際、前記細穴加工用電極を案内、支持する電極ガイド装置と、
前記細穴加工用電極を前記電極ガイド装置の細穴へ挿入する時に前記ワークの加工領域内へ進出し、前記細穴加工用電極の前記電極ガイド装置の細穴への挿入を誘導し、
前記細穴加工用電極を前記電極ガイド装置の細穴へ挿入した後に前記ワークの加工領域外へ退避する電極誘導装置と、
を具備することを特徴とする放電加工機。

【請求項2】 前記電極誘導装置は、Z軸方向と平行な方向へ移動可能に設けられた第1移動手段と、
前記第1移動手段に対してZ軸方向と直交する方向へ移動可能に設けられた第2移動手段と、
前記第2移動手段に設けられ、前記細穴加工用電極を緩く挟む挟み手段とからなり、前記細穴加工用電極の電極ガイド装置の細穴への挿入時に、前記挟み手段が前記第2移動手段によりZ軸方向と直交する方向へ移動して、
前記細穴加工用電極の基部に位置決められ、前記主軸と前記電極ガイド装置との間で、前記挟み部材が前記細穴加工用電極を緩く挟みながら、前記第1移動手段によりZ軸方向と平行な方向へ移動して、前記細穴加工用電極の先端部を前記電極ガイド装置の細穴部に位置合わせするよう構成した請求項1に記載の放電加工機。

【請求項3】 前記電極ガイド装置は、前記細穴加工用

電極の挿入位置と前記ワークの加工領域外の退避位置との間で進退移動するよう構成した請求項 1 または 2 に記載の放電加工機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の技術分野】本発明は、細穴加工用電極により、ワークに細穴を加工する放電加工機に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、細穴加工に用いられる細穴加工用電極は消耗がはげしく、よって長い細穴加工用電極を用いて細穴加工を行う。ヘッドに装着した細穴加工用電極が長い場合には、電極ガイドとの摩擦などが影響して電極が撓んで放電加工に影響を与え、加工時間が長くなる等の欠点が生じるために、細穴加工用電極の最大スパンの中間を中間電極案内ノズルによりガイドし、これをヘッドに装着した細穴加工用電極の昇降に同調して移動するようにして、長い細穴加工用電極を使用しても加工中に電極の撓みが生じないようにした放電加工装置（昭和 60 年特許出願公開第 1 0 8 2 3 4 号公報）が提案されている。上記装置は、ヘッドとワークとの間で常に中間電極案内ノズルにより細穴加工用電極をガイドするため、電極マガジンとの干渉が発生し、電極自動交換の実現が困難である。また、上記技術は、細穴放電加工専用機という考え方をベースにしており、電極ガイド部及び電極案内ノズル部を取り外すといった技術思想が、一切、窺えない。しかし、同一のワークにおいて、細穴加工⇔形彫放電加工といった加工パターンも充分考えられ、上記装置では、こうした加工が同一の機械で行なうことができず、行くとすれば、細穴加工放電加工機と形彫放電加工機との 2 台が必要となり、加工能率が悪い。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上述の問題点に鑑み、本発明は、細穴加工用電極の自動交換が可能であり、同一の機械で細穴加工、通常の形彫放電加工の両方を行なうことができる放電加工機を提供することを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため本発明は、以下に述べるとおりの各構成要件を具備してなる。

(1) 主軸に保持した細穴加工用電極に Z 軸方向の相對送りを与えワークに細穴を加工する放電加工機において、前記ワークと近接して配置され前記細穴加工用電極を支承する細穴を備えて、前記細穴加工用電極が前記ワークとの間で Z 軸方向の相對移動をする際、前記細穴加工用電極を案内、支持する電極ガイド装置と、前記細穴加工用電極を前記電極ガイド装置の細穴へ挿入する時に前記ワークの加工領域内へ進出し、前記細穴加工用電極の前記電極ガイド装置の細穴への挿入を誘導し、前記細穴加工用電極を前記電極ガイド装置の細穴へ挿入した後

に前記ワークの加工領域外へ退避する電極誘導装置と、を具備する放電加工機。

【0005】

(2) 前記電極誘導装置は、Z 軸方向と平行な方向へ移動可能に設けられた第 1 移動手段と、前記第 1 移動手段に対して Z 軸方向と直交する方向へ移動可能に設けられた第 2 移動手段と、前記第 2 移動手段に設けられ、前記細穴加工用電極を緩く挟み挟み手段とからなり、前記細穴加工用電極の電極ガイド装置の細穴への挿入時に、前記挟み手段が前記第 2 移動手段により Z 軸方向と直交する方向へ移動して、前記細穴加工用電極の基部に位置決めされ、前記主軸と前記電極ガイド装置との間で、前記挟み部材が前記細穴加工用電極を緩く挟みながら、前記第 1 移動手段により Z 軸方向と平行な方向へ移動して、前記細穴加工用電極の先端部を前記電極ガイド装置の細穴部に位置合わせするよう構成した上記第 (1) に記載の放電加工機。

(3) 前記電極ガイド装置は、前記細穴加工用電極の挿入位置と前記ワークの加工領域外の退避位置との間で進退移動するよう構成した上記第 (1) または (2) に記載の放電加工機。

【0006】

【作用】細穴加工用電極の自動交換を行う場合、図 5 のフローチャートに示すように、

(1) 主軸を Z 軸方向に上昇し、かつ、X 軸及び Y 軸方向にも移動させて電極自動交換位置に停止させる。同時に、加工槽から加工液を排出し、加工槽枠を下降させる。

(2) 使用済みの細穴加工用電極を主軸から取り外し、新しい細穴加工用電極を主軸に装着する。

(3) 電極誘導装置を Z 軸方向へ上昇し、その端部に設けた挟み手段を Z 軸方向と直交する方向に前進させ、細穴加工用電極の基部を緩く挟む。

(4) 細穴加工用電極の基部を緩く挟んだまま、電極誘導装置を Z 軸方向と平行な方向に下降して細穴加工用電極をしごきながら誘導し、その先端部を電極ガイド装置に設けた細穴と同心に位置合わせする。

(3) 主軸を Z 軸方向と平行な方向に下降し、細穴加工用電極の先端部を電極ガイド装置に設けた細穴に挿入、支持する。

(4) 電極誘導装置の挟み手段を開放し、Z 軸方向と直交する方向に移動し、主軸頭と衝突しないようにワークの加工領域外へ退避させる。

(5) さらに、電極ガイド装置をワークの加工領域外へ退避させることにより、通常の形彫放電加工を行なう準備が整う。

【0007】

【実施例】以下に、本発明放電加工機の実施例を図面に沿って説明するが、この実施例を構成する各部材は、本発明の出願当時の業界における技術レベルの範囲内で、

各種変形が可能であるから、格別の理由を示すことなく、以下に記載の実施例の構成のみに基づいて本発明の要旨を限定して解釈してはならない。

【0008】図1は、本発明放電加工機の要部正面図で、図2は、図1の側面図である。テーブル1は、シール3を挟んで滑動して昇降する加工槽5に囲まれ、その上面にはワーク6が固定されている。また、テーブル1は、X軸方向に移動可能なコラム7と共に図示しないベッド上に設けられており、コラム7にはY軸案内レールに沿ってY軸方向に移動可能なラム9の前面に主軸頭11が設けられている。主軸13は、主軸頭11に対しZ軸方向に移動可能、かつ、Z軸方向の中心軸の周りに回転可能に設けられ、主軸13下部には絶縁プレート14を介してチャック15が取り付けられ、コレットチャック16で保持した細穴加工用電極17を有するホルダ19をプルスタッド21を介して同芯に把持している。

【0009】ワーク6と近接して設けられ、細穴加工用電極17の先端部を細穴に案内する支持ガイド23は、その基部を主軸頭11側面に取り付けた支持ガイド案内装置25により案内され、図示していない駆動手段により支持ガイド23をZ軸方向と平行な方向に移動可能となっている。また、支持ガイド23には細穴加工用電極17を案内する細穴が設けられ、その定位値は、主軸13の中心軸を通るZ軸線上、つまり、細穴加工用電極17の中心軸上に配置されている。支持ガイド23のワーク6に対するZ軸方向の位置は、ワーク6の厚みによって決定される。誘導ガイド27は、その端部に設けた誘導ブロック29が誘導ガイド27に対しZ軸方向と直交する方向に滑動可能に設けられ、細穴加工用電極17を保持したコレットチャック16と支持ガイド23との間で、細穴加工用電極17を把持、開放する。なお、誘導ブロック29は、細穴加工用電極17を支持ガイド23の細穴へ誘導するとき以外は、Z軸方向と直交する方向に移動してワーク6の加工領域外に退避している。また、誘導ガイド27は、その基部をコラム9の正面に取り付けた誘導ガイド案内装置31により案内され、図示していない駆動手段によりZ軸方向と平行な方向に移動可能となっている。

【0010】コラム7前面には、中央部に抜け穴33が設けられ、その空間部に電極交換装置が配置されている。電極交換位置において主軸13のチャック15から外した使用済みの細穴加工用電極17を保持したホルダ19がプルスタッド21を電極交換装置の電極マガジン34に把持、収納され、代わりに、新しい細穴加工用電極17を保持したホルダ19が主軸13のチャック15の中心軸に一致するまで移送され、プルスタッド21を引き込むようにしてチャック15に固着される。なお、図1及び2は、電極交換後、主軸13を若干、Z軸方向と平行な方向に下降させて、細穴加工用電極17の先端部が支持ガイド23の細穴に受けられた状態を示している。本実施例放電加工機は、稼動中、細穴加工用電極1

7の先端部が支持ガイド23の細穴により受けられ、主軸13がZ軸の中心軸の周りに回転しながらZ軸方向に相対送りと与え、ワーク6に対して細穴加工を行う。

【0011】図3は、誘導ブロックの拡大平面図である。誘導ブロック29は、切欠き部35を有する固定アーム36と、これに対向して移動する切欠き部37を備えた可動ブロック39とからなり、可動ブロック39はエアシリンダ40により付勢され支承軸43に沿って移動し、切欠き部35、37との間で細穴加工用電極17を緩く挟持し、開放する。なお、切欠き部35、37との間の空隙は、固定アーム36に可動ブロック39が近接したとき、細穴加工用電極17が長手軸方向に滑動できる程度とし可動ブロック39の開放時、固定アーム36と可動ブロック39との隙間を通して、細穴加工用電極17が外部と切欠き部35、37との間を出入することができる。

【0012】図4は、細穴加工用電極17の自動交換動作における電極誘導装置及び電極ガイド装置の一連の動作を示す。図4(a)は、加工槽5枠を下降させ主軸13をZ軸方向に上昇させて電極交換位置まで移動し、細穴加工用電極17の自動交換後、誘導ガイド27をZ軸方向と平行な方向に上昇させ、細穴加工用電極17の基部に誘導ガイド27の端部に設けた誘導ブロック29をZ軸方向と直交する方向に前進させたところを示し、この時、誘導ブロック29の可動ブロック39を開放し、固定アーム36と可動ブロック39との隙間を通して細穴加工用電極17を切欠き部35、37との間に進入させた後、エアシリンダ40の付勢により可動ブロック39を支承軸43に沿って移動させ、切欠き部35、37との間に細穴加工用電極17を緩く挟む工程を示す。なお、支持ガイド23はテーブル1上に取り付けたワーク6の厚みにより、そのZ軸方向の位置が決定され、ワーク6が交換されるまでは支持ガイド23を移動させることはない。図4(b)は、細穴加工用電極17を挟んだ状態で誘導ガイド27をZ軸方向に下降させ、誘導ブロック29の切欠き部35、37とにより細穴加工用電極17をしごきながら、その先端部を下方の支持ガイド23の細穴に向かう位置に位置合わせする工程を示す。図4(c)は、主軸13を下降させて、細穴加工用電極17の先端部を支持ガイド23の細穴に挿入する工程を示し、細穴加工用電極17の先端部は、誘導ブロック29の切欠き部35、37とにより案内され、支持ガイド23の細穴に容易に挿入される。図4(d)は、細穴加工用電極17を支持ブロック23へ挿入後、誘導ブロック29をZ軸方向と直交する方向に移動して細穴加工用電極17を誘導ブロック29から開放すると共に誘導ブロック29をワーク6の加工領域外へ退避させる工程を示す。また、図5は、細穴加工用電極17の自動交換動作のフローチャートを示し、その詳細は、

【作用】の欄で説明済みである。図4(a)、(b)、

(c) 及び (d) の記載と図5のフローチャートとの説明は、略、対応するもので、図4には、フローチャートにおけるそれぞれの工程が図示されている。

【0013】図6は、本実施例放電加工機における電極ガイド装置及び電極誘導装置をワークの加工領域外へ退避させた状態を示す正面図である。なお、図6には、誘導ガイド案内装置31が、コラム7の向かって左側に設けてあるが、その構成、効果は、図1及び2で説明した放電加工機と変わりはない。また、支持ガイド23の端部に、電極誘導装置における誘導ブロック29と、略、等しい支持ブロック41が設けてあるが、その構成、効果は、電極誘導装置における誘導ブロック29の動作と、略、同一である。支持ガイド23の端部に設けた支持ブロック41を細穴加工用電極17の挿入位置からZ軸方向と直交する方向に移動し、かつ、支持ガイド23の全体をZ軸方向へ上昇させ、電極支持装置をワーク6の加工領域外へ退避する。また、誘導ブロック29は細穴加工用電極17を支持ブロック41へ挿入するとき以外は、ワーク6の加工領域外へ退避しており、通常の形彫放電加工を行う加工領域が確保できる。さらに、図1及び2における細穴加工用電極17の代わりに形彫加工用電極45をホルダ19に保持し、電極マガジン34に収納すれば、電極自動交換も可能となる。

【0014】

【発明の効果】本発明は、以上述べたとおりの構成、作用を備えるものであるから、

(1) 細穴加工用電極の自動交換後、電極誘導装置により細穴加工用電極を緩く挟みしごきながら誘導し、細穴加工用電極の先端部を電極ガイド装置の細穴に対し、自動的に、かつ、確実に挿入できようにして、さらに、電極誘導装置との干渉が発生することがないため、細穴加工用電極の自動交換が可能になる。

(2) 電極ガイド装置を細穴加工用電極の挿入位置から必要に応じて自動的に退避可能としたので、同一の機械

で、細穴加工に加えて通常の形彫放電加工も行なうことができる。といった、従来公知の放電加工機には期待することができない、格別な作用、効果を奏することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明放電加工機の一実施例の要部正面図である。

【図2】図1における側面図である。

【図3】電極誘導装置の誘導ブロックの拡大平面図である。

【図4】細穴加工用電極の自動交換動作における電極誘導装置及び電極ガイド装置の一連の動作を示す。

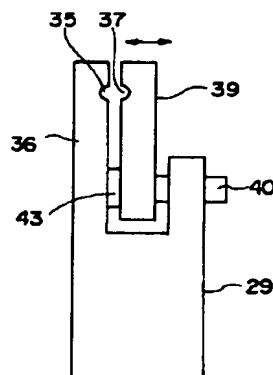
【図5】本発明放電加工機の電極自動交換動作のフローチャートである。

【図6】本発明実施例の放電加工機における電極ガイド装置及び電極誘導装置をワークの加工領域外へ退避させた状態を示す正面図である。

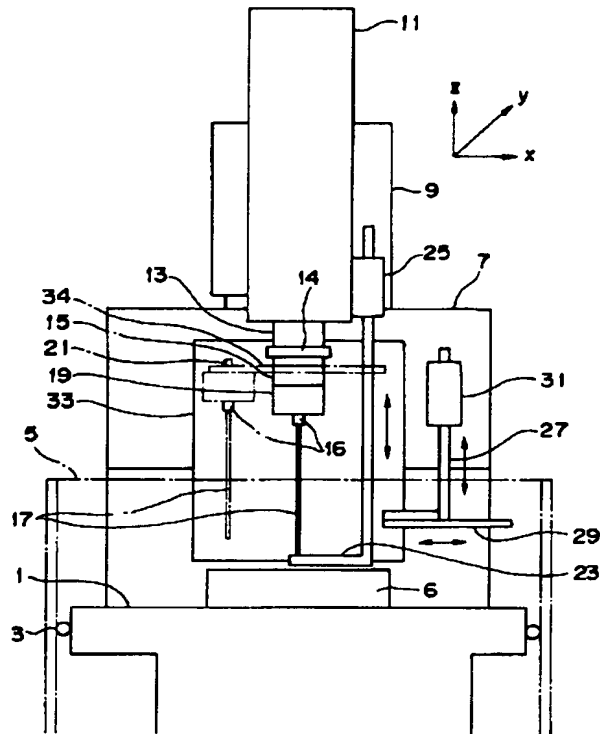
【符号の説明】

- 6 ワーク
- 13 主軸
- 17 細穴加工用電極
- 23 支持ガイド
- 25 支持ガイド案内装置
- 27 誘導ガイド
- 29 誘導ブロック
- 31 誘導ガイド案内装置
- 34 電極マガジン
- 35 切欠き部
- 36 固定アーム
- 37 切欠き部
- 39 可動ブロック
- 40 エアシリンダ
- 41 支持ブロック
- 43 支承軸

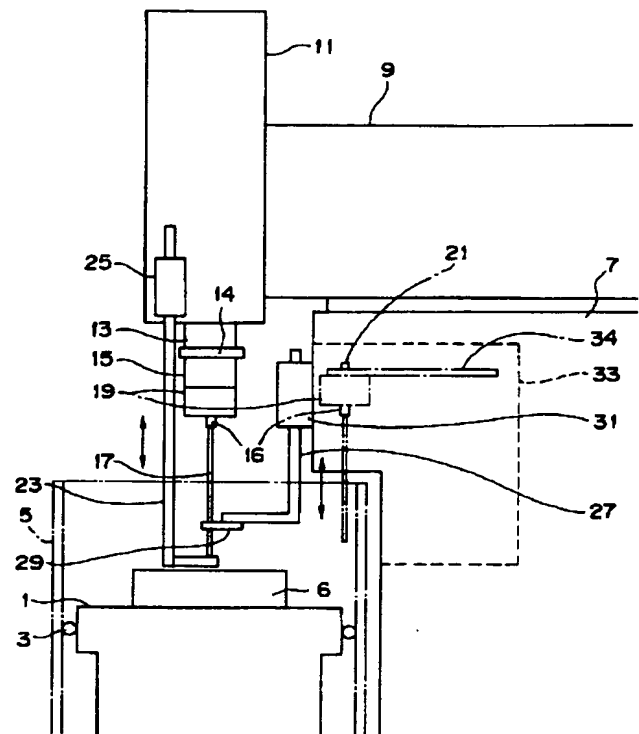
【図3】



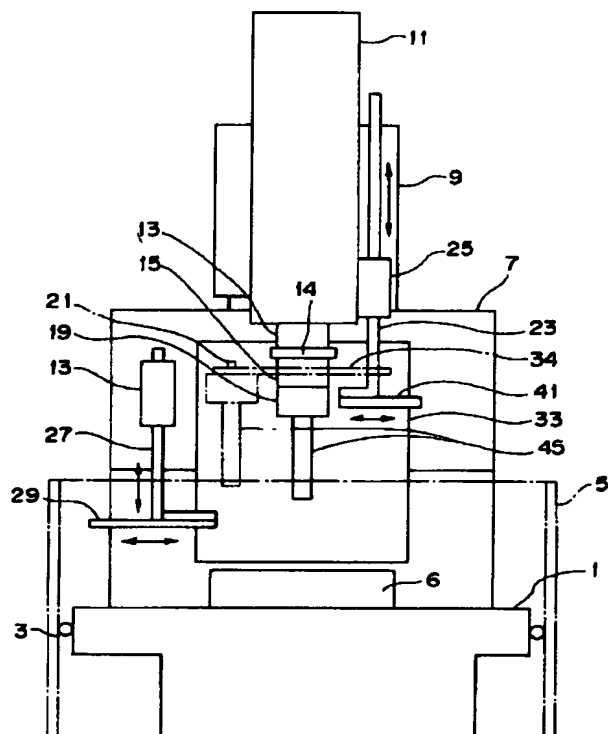
【図 1】



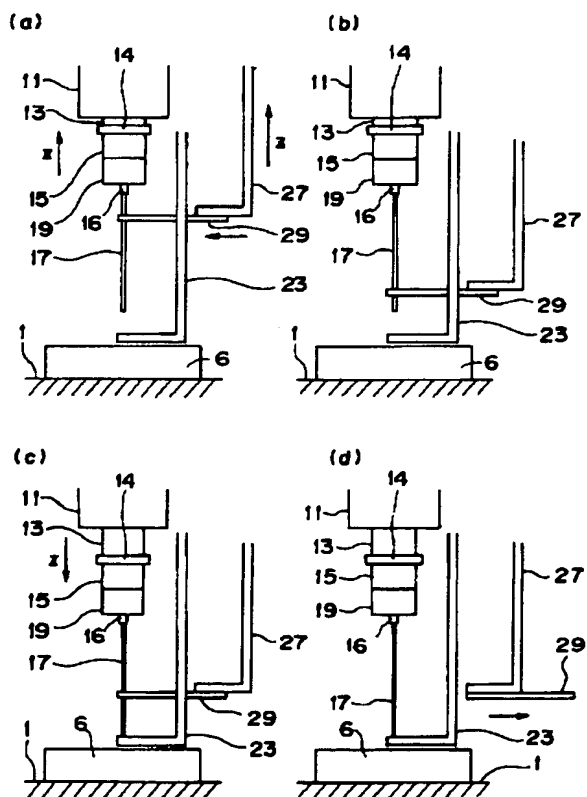
【図 2】



【図 6】



【図 4】



【図5】

